

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

08-152636

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337
G02F 1/1337

(21)Application number : 06-293381

(71)Applicant : STANLEY ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.1994

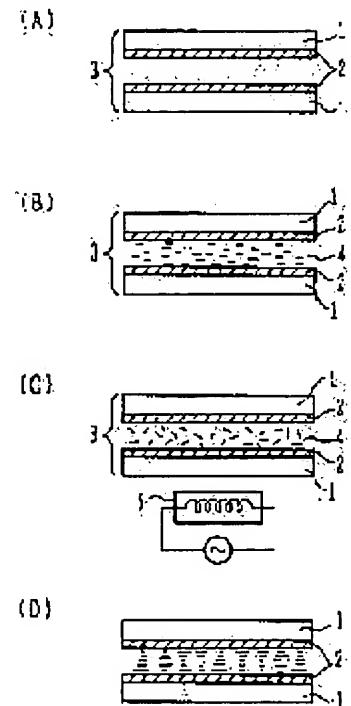
(72)Inventor : CHIYOU HIYAKUEI
TOKO YASUO
SUGIYAMA TAKASHI
ANDO KIYOSHI

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a process for producing a liquid crystal display element capable of obviating the degradation in display quality by domains of the liquid crystal display element which does not require a positive orientation structure.

CONSTITUTION: This process has a stage for forming a cell 3 by disposing a pair of substrates 1 including a substrate not subjected to a positive orientation treatment in at least one opposite to each other at a prescribed spacing, a stage for injecting a liquid crystal material 4 between the substrates of the cell 3, a stage for enabling making possible the free movement of liquid crystal molecules by heating the cell 3 injected with the liquid crystal material 4 and a stage of reorienting the liquid crystal molecules by cooling the cell 3 in such a manner that the temp. falling speed indicating the temp. fall per unit time attains a temp. falling rate value at which the decrease in domain sizes is substantially satd. or above in the characteristic of the change in the domain sizes of the liquid crystals with respect to a change in the temp. falling rate in the case where the temp. of the liquid crystal material 4 falls from an isotropic phase state to a liquid crystal phase state after the stage for heating the cell 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-152636

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1337

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

5 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平6-293381	(71) 出願人	000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(22) 出願日	平成6年(1994)11月28日	(72) 発明者	張百英 神奈川県横浜市青葉区荏田西1-3-1 スタンレー電気株式会社内
		(72) 発明者	都甲康夫 神奈川県横浜市青葉区荏田西1-3-1 スタンレー電気株式会社内
		(72) 発明者	杉山貴 神奈川県横浜市青葉区荏田西1-3-1 スタンレー電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 高橋敬四郎 (外1名) 最終頁に続く

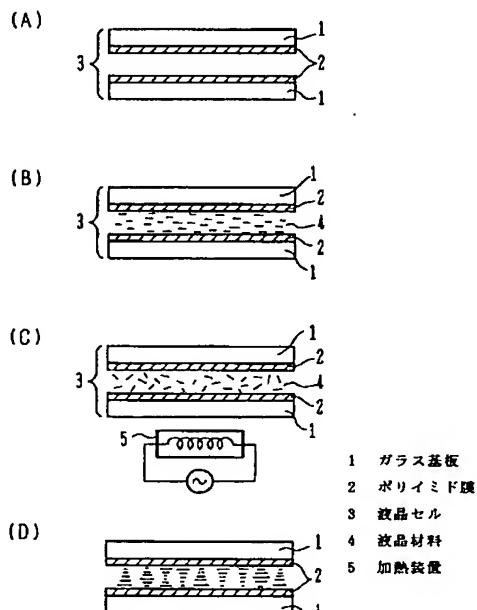
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、先願の特願平4-236652号や特願平6-53639号に開示の液晶表示素子のような積極的な配向構造を必要としない液晶表示素子において、ドメインによる表示品質の低下をなくすことができる、新規な液晶表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

【構成】 本発明による液晶表示素子の製造方法は、積極的配向処理をしない基板を少なくとも一方に含む一対の基板を所定間隔で対向配置してセルを形成する工程と、セルの基板間に液晶材料を注入する工程と、液晶材料が注入されたセルを加熱して、液晶分子の自由な運動を可能とする工程と、セルを加熱する工程の後、単位時間当たりの温度降下を示す温度降下速度が液晶材料を等方相状態から液晶相状態へと温度降下させる場合の温度降下速度の変化に対する液晶のドメインサイズの大きさの変化の特性において、該ドメインサイズの減少が実質的に飽和する温度降下速度値以上となるように、セルを冷却して液晶分子を再配向させる工程とを有する。

本発明の実施例



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 積極的配向処理をしない基板を少なくとも一方に含む一对の基板を所定間隔で対向配置してセルを形成する工程と、

前記セルの前記基板間に液晶材料を注入する工程と、前記液晶材料が注入された前記セルを加熱して、液晶分子の自由な運動を可能とする工程と、前記セルを加熱する工程の後、単位時間当たりの温度降下を示す温度降下速度が前記液晶材料を等方相状態から液晶相状態へと温度降下させる場合の温度降下速度の変化に対する液晶のドメインサイズの大きさの変化の特性において、該ドメインサイズの減少が実質的に飽和する温度降下速度値以上となるように、前記セルを冷却して前記液晶分子を再配向させる工程とを有する液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 前記温度降下速度の値は、前記液晶材料を等方相状態から液晶相状態へと温度降下させるときの温度降下速度の変化に対する液晶のディスクリネーションラインの単位面積当たりの数の変化の特性において、該ディスクリネーションラインの単位面積当たりの数の増加が実質的に飽和する温度降下速度値以上である請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】 前記所定の温度降下速度の値は、実質的に30°C/分以上である請求項1または2に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】 前記所定の温度降下速度の値は、実質的に60°C/分以上である請求項1または2に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】 前記液晶セルの加熱温度は前記液晶分子の熱分解温度以下の温度である請求項4記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】 前記液晶材料がカイラルネマティック液晶を含み、前記加熱温度が前記カイラルネマティック液晶の液晶相-等方相間の相転移温度以上である請求項5記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】 前記基板の少なくとも一方が表面にポリイミド膜を有する請求項1~6のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項8】 前記ポリイミド膜は前記エネルギーを与える工程と前記注入工程とで化学的性質を変化させない請求項7記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子の製造方法に関し、特に配向膜や配向処理が不要な液晶表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示ディスプレイ等に使用される液晶表示素子いわゆる液晶セルは、液晶の特定な分子配列を電界等の外部からの作用によって別の異なる分子配列

10

2

に状態変化させて、その間の光学的特性の変化を視覚的な変化として表示に利用している。液晶分子をある特定の配列状態にするために液晶を挟むガラス基板の表面には配向処理を行うのが普通である。

【0003】 従来のツイストネマチック(TN)形液晶セルなどでは、配向処理として、液晶を挟むガラス基板を綿布のようなもので一方向に擦るいわゆるラビング法が採用されている。ガラス基板表面にポリイミド膜等の配向膜が形成される場合は、その配向膜表面をラビングする。

【0004】 ラビングの方向はたとえば上下の基板間でラビング方向が互いに直交するように行う。液晶セルがネガ表示の場合にはセルを挟んで平行ニコル配置の偏光板をその偏光軸がどちらか一方のラビング方向と平行になるように配置し、またポジ表示の場合には、直交ニコル配置の偏光板をその偏光軸が隣接する基板のラビング方向と平行になるように配置する。

【0005】

20

【発明が解決しようとする課題】 このようなラビングで配向処理をすると、液晶分子の配向方向が一様なために、コントラスト特性が画面を見る方向(視角)によって変わる。その場合、観測者から画面を見たときの表示が見やすい角度が特定の角度範囲に制限される視角特性が生じる。

【0006】 したがって、このような液晶セルはある方向からは見えやすく、別の方から見えにくといつた視角依存性を持つことになる。このような視角依存性をもつ液晶セルを表示装置として利用した場合には、表示画面に対してある角度ではコントラストが極端に低下し、甚だしい場合には表示の明暗が反転してしまう。

【0007】 そのような視角特性を持つのは、ラビングによって液晶分子にプレチルトが生じるからである。液晶分子がプレチルトを持つ方向は、ラビングするベクトル方向に一致する。液晶セルに電圧が印加されると、液晶分子はプレチルトしている方向に立ち上がってくるために、プレチルトに対応する方向から観測した場合に、旋光性が解消されやすくなる。

【0008】 さらに、ラビングする際には、摩擦による静電気が発生して配向膜に絶縁破壊が起きたり、その部分の配向不良によって表示不良の原因となる場合がある。また、アクティブ駆動方式を採用する液晶セルで、TFT(薄膜トランジスタ)などの駆動素子や配線が表面に形成された基板をラビングする場合には、ラビングによる静電気によって素子や配線が破壊されるという場合がある。

【0009】 さらに、配向膜形成時やラビング時に微小なゴミが大量に発生し、そのゴミが静電気によって基板に付着し、それが液晶セルのギャップ不良や黒点や白点といった表示不良の原因となる場合がある。

50

【0010】 この問題を解決するために、本願出願人に

よる特許出願である特願平4-236652号等では、ラビング処理のような積極的な配向構造を持たない液晶セルの構造を提案している。これら先願の方法では、セルの基板間のギャップと液晶のカイラルピッチとを特定の関係となるように選択し、液晶の熱光学効果を利用して配向をさせている。

【0011】つまり、液晶の液晶相-等方相間の相転移温度以上に液晶材料を加熱して等方性の液体とした状態つまり等方相でセルに注入し、その後徐冷して液晶状態つまり液晶相に相転移させて配向させる。それにより、微小な配向領域すなわちミクロドメインを多数ランダムに形成する。偏光板の配置は、ポジ表示の場合には直交ニコル配置、ネガ表示の場合には平行ニコル配置とする。基板面内にはラビング方向のような基準方向がないことから視角特性が均一となる。

【0012】この先願の方法では、たとえ配向膜は形成されても配向構造形成のためのラビング処理が不要となるか、あるいはラビング処理を静電気やゴミの影響の比較的少ない基板側のみに行うことができる。

【0013】この先願の発明の実施例において、例えば液晶分子の配向方向が上下基板間で90°ツイスト(捩じれ)している、いわゆるツイスト角が90°のツイストネマチック液晶表示素子(TN-LCD)を製造する場合、液晶セルの厚さdと、液晶のカイラルピッチpの関係が $d/p = \Phi/360^\circ = 0.25$ となるように調整している。なお、 Φ はTN-液晶セルのツイスト角(90°)である。

【0014】つまり、液晶セルのツイスト角 Φ とセル厚dとによって規定されるカイラルピッチpを持った液晶を使用することによりツイスト角90°のTN-LCDを得ている。具体的にはネマチック液晶に調整された量のカイラル剤を添加して上記の関係を満たす所望のカイラルピッチpを得ることが開示されている。

【0015】特願平4-236652号に開示の液晶表示素子の方法によると、液晶セルへの液晶材料の注入は、ネマチック液晶相(N)から等方相(I)への相転移温度であるN-I転移点以上の高温の等方相で行い、注入後に常温まで徐冷して液晶相としている。

【0016】ところで、液晶セルへの液晶材料の注入を上記先願の等方相ではなく、従来の技術のように常温の液晶相のままで行った場合には、注入時の液晶の流れにそった流動パターンが基板面に残る。

【0017】流動パターンは液晶の流れ模様が縞状に残るものであり、目に見える大きな表示欠陥となる。この流動パターンは、一旦形成されてしまうと消えにくい性質を持ち、熱処理などによっても容易に消し去ることはできない。この現象をメモリ効果とも呼ぶ。

【0018】メモリ効果が生じる原因是未だ良く判っていない。配向膜に液晶分子が一旦吸着すると、基板との界面の分子は熱振動などによっても容易に動かなくなり

N-I転移点以上に加熱しても界面の分子は溶けず、そのため初期配向がいつまでも残るのであろうと考えられる。この配向膜と液晶分子をつなぐ力はファンデルワールス力であろうと思われる。

【0019】また、上記の先願のように等方相で液晶材料をセルに注入する場合には、セルを高温に加熱する必要がある。なぜなら、常温(室温25°C近傍)下で使用する液晶表示装置では、動作温度範囲ではネマチック相もしくはスマートチック相の液晶相でなければならない。従って、等方相となるN-I点以上の温度は常温よりもかなり高温(例えば、90°C以上)に調整されているからである。そのような高温度で液晶をセルに注入する場合には高温に起因する様々な問題がある。

【0020】さらに、通常の液晶注入方法としては真空注入が広く行われている。これは真空槽内において、所定真空度に排気したセルに液晶材料を注入口から充填する方法である。真空注入法の問題としては、真空中に液晶成分が蒸発し易く、特に高温になっている場合にその傾向が強くなる。従って、真空注入法で先願の等方相による液晶注入をすると液晶中の成分が蒸発し、所望組成の液晶を注入することが困難になる。

【0021】高温真空注入では、高温に伴い、チャンバ内壁や治具等からガスが生じ、高真空化に時間がかかる。セル厚を均一に保ったまま注入及び冷却しなければならないため、特願平4-347701号に記載の方法のようにプレス等を行なう必要がある等の点で生産効率が低いという欠点があった。通常の真空注入に必要な時間と高温プレス注入および冷却にかかる時間とでは、事実上2倍から5倍程度の違いがある。

【0022】一方、毛細管現象を利用した液晶注入を行えば、所望組成の液晶を注入することができるが、この方法では液晶セル内に気泡が残り易い。特に、TFTを形成したような表面に凹凸のある基板のセルの場合や、表示画面の大きなセルに注入を行う場合に気泡が残り易い傾向がある。この気泡が残った部分はやはり表示欠陥となる。

【0023】同じく本願出願人による特許出願である特願平6-53639号においては、特願平4-236652号に開示の液晶表示素子のような積極的な配向構造を必要としない液晶表示素子であって、しかも上に述べたような高温注入時の問題をなくして低温度で液晶を注入でき、しかも液晶相で液晶を注入しても流動パターンをなくすことの可能な液晶表示素子の製造方法が開示されている。

【0024】しかし、特願平4-236652号や特願平6-53639号に開示の方法で作成した液晶表示素子のマルチドメイン構造では、各ドメインにおける液晶分子の配列方向がランダムであるために、画面全体としては視角依存性は実質的に均一ではあっても、部分的には見る方向によって表示品質が異なる。つまり、画面を

斜め方向から見た場合に、個々のドメイン毎の表示品質の違いが現れる。

【0025】もし、ドメインの大きさがある程度大きいと、ドメイン間の表示品質の違いに基づくボツボツとした点のような画像とは関係のない模様として肉眼で認識されるようになる。特に、ノーマリホワイトの画面で黒表示の場合にそのボツボツの見え方が顕著に現れる。このドメインによるボツボツは液晶表示素子の表示品質を低下させる原因となる。

【0026】本発明の目的は、たとえば先願の特願平4-236652号や特願平6-53639号に開示の液晶表示素子のような積極的な配向構造を必要としない液晶表示素子において、ドメインによる表示品質の低下をなくすことのできる、新規な液晶表示素子の製造方法を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示素子の製造方法は、積極的配向処理をしない基板を少なくとも一方に含む一对の基板を所定間隔で対向配置してセルを形成する工程と、セルの基板間に液晶材料を注入する工程と、液晶材料が注入されたセルを加熱して、液晶分子の自由な運動を可能とする工程と、セルを加熱する工程の後、単位時間当たりの温度降下を示す温度降下速度が液晶材料を等方相状態から液晶相状態へと温度降下させる場合の温度降下速度の変化に対する液晶のドメインサイズの大きさの変化の特性において、該ドメインサイズの減少が実質的に飽和する温度降下速度値以上となるように、セルを冷却して液晶分子を再配向させる工程とを有する。

【0028】

【作用】液晶セルの加熱後の冷却速度を制御することによりドメインの大きさが制御される。まず、マルチドメインが形成されるように形成した基板間に液晶材料を注入し、液晶分子の自由な運動を可能とする程度に液晶セルを加熱する。その後、液晶セルの温度を所定降下速度以上で徐冷すると、ドメインの大きさが小さな液晶表示素子ができる。

【0029】

【実施例】本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法の具体例を図1を参照して以下に説明する。但し表示素子の駆動素子として基板上に形成されるTFTやITO電極などは図示を省略してある。

【0030】まず、一般的なアクティブマトリックス用ポリイミド材料を用いて、膜厚約50nmのポリイミド膜をITO電極等が形成されたガラス基板1の上に印刷あるいはスピンドルコートにより形成し、配向膜2とする。

【0031】なお、この基板の製造方法は先願の特願平4-236652号に記載のプロセスがそのまま利用できる。すなわち、積極的配向処理、たとえばラビングは行なわない。

【0032】この配向膜2を形成したガラス基板1を2枚用意し、両者を対向配置して5μmのギャップ間隔になるように調整して張り合わせて空セル3を作成する(図1(A))。

【0033】この空セル3に真空注入法によりカイラルネマティック液晶材料4を室温(25°C)でネマティック相状態で注入する。たとえば、90°ツイストの配向を得るために液晶材料4(フッソ混合系、N-I転移点98°C)はセルのギャップをdとし、液晶のカイラルピッチをpとした場合に、 $d/p = 1/4$ となるようにカイラル剤を含ませて調整されている(図1(B))。なお、ネマチック液晶としては、たとえばメルク社のZLI-2392やチッソ社の弗素系液晶材料(SR-5003)を用いることができ、カイラル剤としては、たとえばメルク社のS-811を用いることができる。

【0034】液晶材料4がセル3内に完全に充填された後、加圧治具にセル3をセットして、均一セルギャップになるまでセル3を加圧し、セル3の液晶注入口(図示せず)を封止する。この状態では注入時の流動配向による流動パターンが欠陥として目視で観測できる。

【0035】次に、セル3をヒータのような加熱装置5で界面における液晶分子も自由な運動が可能となる温度まで加熱する。加熱は、例えば150°Cで2時間行う。加熱温度は、界面においても液晶分子の自由な運動を可能とするため、液晶相-等方相間の相転移温度を越える温度であるが、配向膜の化学的性質を変えず、液晶の熱分解温度を越えない所定温度以下とする。すなわち、配向膜の化学的性質を変えず、かつ配向膜2の液晶分子に対する実質的配向結合力を減少させ、液晶分子の自由な運動を可能とする程度の熱エネルギーを与えるような温度が選択される。

【0036】配向膜の化学的性質を変化させて流動パターンを消滅させる場合と比較すると、制御が容易で安定な結果を得易い特徴がある。この加熱で界面の液晶分子は配向膜界面との物理的あるいは化学的結合から解かれメモリ効果によるポリイミド膜2上の流動パターンは消失する。また、ここで加熱温度が液晶のN-I転移点以上であるために、液晶材料4は等方性状態となる(図1(C))。

【0037】その後、セル3を冷却して液晶材料4を等方性から液晶相に相転移させて配向しマルチドメインを形成する(図1(D))。この冷却工程において、セル3の温度降下速度(冷却スピード)を制御することによりドメインの大きさを小さくすることができる。なお、セルの冷却制御をする装置については図3を参照して後で説明する。

【0038】図2は、上記方法によって本願発明者が行った液晶表示素子の製造過程において、温度降下速度をいろいろ変えて液晶セルを製造した場合にドメインの大きさがどう変化するかを示す実験結果である。なお、用

7

いた液晶材料はチッソ社の弗素系液晶あるいはCN系液晶である。

【0039】ドメインの大きさを評価することのできる定量的な基準として、液晶セルに電圧を印加した時に生じる液晶分子の逆ティルトによって現れる線欠陥であるディスクリネーションラインの密度（単位面積当たりのディスクリネーションライン数）がある。このディスクリネーションラインの密度が高い程ドメインの大きさは細かくなるので、ボツボツ表示は見えにくくなる。ディスクリネーションライン数の観察は、ドメインサイズを直接測定するよりも容易に行うことができる。

【0040】図2の縦軸はディスクリネーションラインの密度の値であり、横軸に液晶材料を等方性から液晶相に相転移させるときの温度降下速度（冷却スピード）の値を℃／分で示す。図2の測定結果から、温度降下速度を制御することによりドメインの大きさが制御することができる事が示された。すなわち、温度降下速度が速い（横軸の右方向）ほど、ディスクリネーションラインの密度が大きくなるので、ドメインの大きさを小さくしかも均一にすることができるということである。

【0041】図2の測定結果によれば、温度降下速度を速くすると、ディスクリネーションラインの密度は高くなるが、密度の増加はある温度降下速度値以上では飽和する傾向があることがわかる。すなわち、温度降下速度が零に近い状態から温度降下速度が30℃/分の値まではディスクリネーションラインの密度が急速に増加するが、30℃/分よりも温度降下速度を速くした場合ではディスクリネーションラインの密度は実質的に飽和し、大きく増加しない。

【0042】従って、所望の液晶表示装置に要求される表示品質を満たすようなディスクリネーションライン密度（ドメインの大きさ）を得るためには、冷却工程での温度降下速度の値は30℃／分以上あればよい。好ましくは、温度降下速度を60℃／分よりも速くすれば、ディスクリネーションラインの密度はより飽和している。

【0043】なお、使用する液晶材料によっては図2の飽和特性は変わるとおもわれるが、本発明では温度降下速度の下限を30°C/分の値に限定するものではない。あらかじめ、図2のような特性を測定して得たディスクリネーションラインの密度が実質的に飽和する温度降下速度値に基づき、製造する液晶セルの冷却スピードを決定すればよい。

〔0044〕次に、図3を参照して本発明の液晶表示素子を製造するための製造装置の一例を説明する。図3は、加熱-冷却制御装置を備える製造装置の外観図を示す。図3において、液晶材料が入った液晶タンク10に液晶セル11の一端部が浸されている。液晶セル11はその両面の大部分を加熱-冷却用治具12で挟持される。加熱-冷却用治具12は熱伝導性の良いものが好ましい。加熱-冷却用治具12の内部には冷却水が通る配

10

20

30

40

6

管13が設けられている。さらにセル11の加熱および冷却温度を監視測定するための温度センサ14が冷却用治具12の適当な部分に配置される。さらに治具12の外側に加熱装置であるシートヒータ15が配置される。図示しない電源よりシートヒータ15に流す電流を調整することにより加熱温度を制御することができる。シートヒータ15の外側から全体を加圧用治具16で挟持固定している。

【0045】所望の冷却スピードになるように、冷却水の配管13の入口から流す冷却水の流量を温度センサ14で検知した冷却温度に応じて制御する。たとえば、温度センサの出力に応じて冷却水を流すポンプ(図示せず)の吐出流量を目標温度以下に制御するような公知の温度制御技術が利用できる。

【0046】図3の治具を使用すれば図1を参照して説明したような液晶の注入工程、セルの加圧工程、加熱工程および冷却工程が可能となる。しかし、図3の加熱-冷却治具を用いざとも、所望の冷却スピードが得られるのであれば、冷却水や、冷却された空気あるいは液化窒素のような冷却剤を使用して他の適当な方法で冷却することもできる。

【0047】本発明は、90°ツイストネマティック液晶の配向膜としてポリイミド膜を用いた場合だけではなく、それ以外の条件においても有効である。さらに、実施例では一対の基板の両方に配向膜を形成したが、一方の基板のみに配向膜を形成した場合でも同様な効果が得られる。

【0048】液晶は、注入後等方相に加熱しても、等方相に加熱後注入してもよい。流动パターンを防止するためには、等方相で注入する方が好ましい。等方相から室温まで所定の値以上の冷却速度で急冷する。

【0049】以上、先願の特願平4-236652号及び特願平6-53639号に記載の技術に関連して説明したが、本発明は積極的配向処理を行わない液晶セル作製の全ての方法に対して有効である。

【0050】以上の説明における材料や数値はあくまで例示であって、本発明は説明した実施例のものに限るものではなく、以上の開示に基づいて当業者であれば様々な改良や変更が可能であることは言うまでもない。

[0051]

【発明の効果】本発明によれば、液晶材料を等方相から液晶相に冷却する温度降下速度を所定値以上に制御することによって、ドメインの大きさの均一性が向上し、しかもドメインの大きさが小さくなつてドメインの視角特性の違いによるボツボツ表示が認識できなくなつて表示品質が向上する。

【0052】同時に、等方相で液晶材料を注入する必要はなく、低温度の液晶相で液晶を注入できるので、高温熱処理に適さないセルに対しては高温にまつわる問題を低減させることができるセルを加熱して流動パターンを

9

10

消失させることができるので表示欠陥のない高品質な表示素子が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による液晶表示素子の製造工程を説明する図である。

【図2】本発明の実施例による液晶表示素子の製造方法において、特性冷却スピードを変化した場合にディスクリネーションライン密度が変化することを示す特性図である。

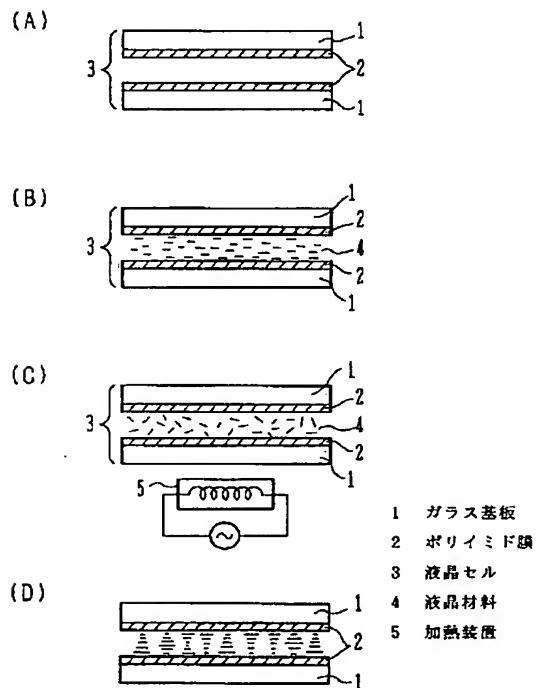
【図3】本発明の液晶表示素子の製造方法に使用される液晶素子製造装置の外観図である。

【符号の説明】

1	ガラス基板
2	ポリイミド膜
3	液晶セル
4	液晶材料
5	加熱装置
10	液晶タンク
11	液晶セル
12	加熱-冷却用治具
13	冷却水配管
14	温度センサ
15	シートヒータ
16	加圧用治具

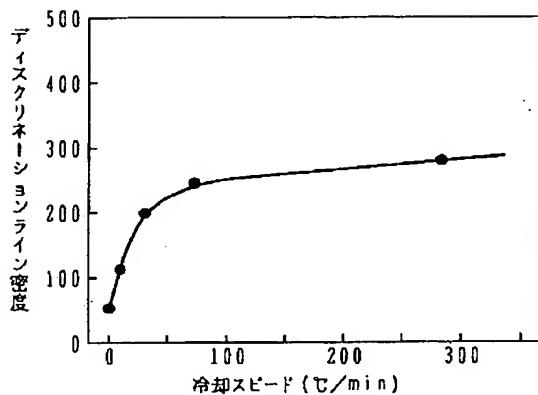
【図1】

本発明の実施例

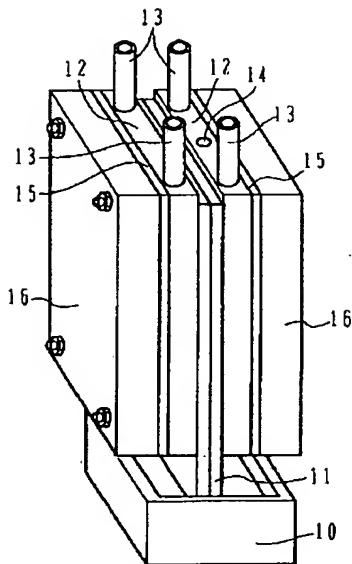


【図2】

ディスクリネーションライン密度と冷却スピードとの関係



【図3】



10:液晶タンク 14:温度センサ
 11:液晶セル 15:シートヒーター
 12:加熱-冷却用治具 16:加圧用治具
 13:冷却水配管

フロントページの続き

(72)発明者 安藤 潔
 神奈川県横浜市青葉区荏田西1-3-1
 スタンレー電気株式会社内